

AS INTERAÇÕES CTSA NO ENSINO DE ECOLOGIA: UM ESTUDO SOBRE CADEIA ALIMENTAR

Selma Santos, Maria Delourdes Maciel

selmados@gmail.com, delourdes.maciell@gmail.com

Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em CTS (NIEPCTS)

do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil/SP

RESUMO: A influência dos conhecimentos prévios sobre o processo de ensino-aprendizagem configura-se como ponto de partida às atividades de ensino. Aplicou-se a 79 estudantes do Ensino Médio um questionário contendo 3 questões abertas sobre cadeia e teia alimentar, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios relacionados com esses conceitos e apontar algumas possibilidades de passagem destes conhecimentos cotidianos para conhecimentos científicos. A análise de conteúdo evidenciou que os conhecimentos prévios se apresentavam carregados de equívocos sobre o tema e que os conhecimentos cotidianos prevaleciam sobre os conhecimentos científicos, de modo a afetar a aprendizagem dos últimos, requerendo dos educadores atenção redobrada durante o processo de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVES: Conhecimentos prévios, cadeia e teia alimentar, aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conceitos de teia e cadeia alimentar é o primeiro passo para a superação de algumas representações que impedem a aquisição de conhecimentos científicos. Na concepção freireana, nem sempre aproveitamos a experiência dos estudantes que vivem em áreas descuidadas pelo poder público, para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos, os baixos níveis de bem estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes. A ideia central a ser desenvolvida é a do equilíbrio dinâmico da vida.

Conhecer a necessidade de os seres vivos obterem nutrientes e metabolizá-los permite estabelecer relações alimentares entre os mesmos, uma forma básica de interação nos ecossistemas. Interações alimentares podem ser representadas através de uma ou várias sequências, cadeias e teias alimentares, contribuindo para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, onde ciclos de matéria e fluxos de energia representam formas de interação entre a porção viva e a abiótica do sistema.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) sugerem desenvolver algumas competências e habilidades em Biologia: relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa); reconhecer a Biologia como um fazer humano, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos; identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico,

considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável (Brasil, 2002).

No enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), o conhecimento de Ecologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas que envolvem o aproveitamento de recursos naturais; à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente e cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas e dos organismos; do modo como a natureza se comporta e a vida se processa. Entender os ecossistemas atuais implica dominar conhecimento científico e de intervenção humana de caráter social, político e econômico.

OBJETIVOS

Investigar quais são os conhecimentos prévios de origem cotidiana, sobre os conceitos de teia e cadeia alimentar, que os estudantes do Ensino Médio têm e qual a influência desses conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem dos conceitos científicos.

MARCO TEÓRICO

Entre estudantes do Ensino Médio os conhecimentos científicos sobre Ecologia sofrem a interferência das Representações Sociais (RS) desses mesmos conhecimentos, construídas na vida cotidiana (Moscovici, 1978), especialmente no que se refere aos conceitos de teia e cadeia alimentar. Para trabalhar essas questões, recorremos, ainda, a autores que trabalham com conceitos relacionados à Ecologia (Bell, 1985; Gallegos e col., 1994; Manzanal & Jiménez, 1995; Leach e col, 1996, Brasil, 2002, entre outros) e às interações CTSA (Magalhães e Tenreiro-Vieira, 2006).

METODOLOGIA

Realizou-se a Análise de Conteúdo das respostas a um questionário contendo três questões abertas sobre teia e cadeia alimentar. A pesquisa foi realizada com setenta e nove estudantes de três turmas do Ensino Médio, período noturno, sendo: 21 estudantes da 1ª série, 26 da 2ª série e 32 da 3ª série de uma escola pública estadual da zona leste da Cidade de São Paulo.

RESULTADOS

A primeira questão do questionário tratava da classificação dos seres vivos quanto a sua função. O aluno deveria conceituar produtor, consumidor e decompositor.

Conceito de produtor: “*são plantas que produzem alimento*” (20%); “*é o que produz algo ou alguma coisa, produz alimento para os consumidores*” (54%); “*são todos os seres reprodutores, é aquele que se reproduz fazendo com que exista alimento*” (12%); “*não respondem ou dão respostas confusas*” (12%). Da amostra total (79), 37,9% dos estudantes exemplificaram o produtor pela árvore, porque “*porque produz fruto*”; 18,9% deram como exemplo animais “*a abelha produz mel*”, “*a vaca produz leite*”. Outros (27,8%) exemplificaram de forma geral: são os vegetais ou são as plantas. Manzanal e Jiménez (1995) afirmam que as características mais eleitas na classificação vegetal têm a ver com a negação das características atribuídas aos animais. Os alunos consideram os vegetais como seres que se alimentam da terra. Encontramos esta resposta entre estudantes da 1ª série - “*planta é ser vivo?*”. Um estudante respondeu que não, pois “*planta não se muda de um lado para o outro*”; outro disse que – “*planta é ser vivo sim,*

pois tira o alimento do solo”. A noção de ser vivo, para o primeiro estudante, está ligada a movimento. Os equívocos entre o conceito de produtor e reprodutor sugerem que para os estudantes estes termos são sinônimos, pois os descrevem como processos idênticos – “o produtor é aquele que gera novas vidas, novos seres, por exemplo, a árvore gera oxigênio”, “produtor são todos os animais que se reproduz”.

Produtor, segundo o dicionário Ferreira (1999), é “aquele que produz”; “autor, elaborador”; “indivíduo ou organização que produz bens para o consumo”, o que justificaria o erro dos alunos. Produzir significa: “dar nascimento ou origem a”; “fazer existir, criar, gerar”; “fabricar, manufaturar”. Em Ecologia produtor significa “o conjunto de vegetais clorofilados que servem de alimento aos consumidores de primeira ordem”. O termo usado pelos alunos não refere significado ecológico, mas cultural. Há, aqui, uma barreira semântica, pois o termo não refere o mesmo significado para estudante e professor.

Consumidor, segundo os alunos, “são animais carnívoros e/ou herbívoros que se alimentam de outra espécie” (10%); “são aqueles que consomem algo ou alguma coisa: comem o produtor ou outro animal” (44%); “são seres vivos que consomem alimentos” (33%); “não respondem ou dão respostas confusas” (12%). Os estudantes têm dificuldade para determinar o que come cada animal. Nenhuma resposta ficou próxima ao padrão esperado (padrão criado a partir de livros adotados). Esta dificuldade sugere que os mesmos não relacionam forma e função de animais carnívoros e herbívoros à suas dietas. Ao classificar os animais, a maioria destacou características bem visíveis ou derivadas do reconhecimento de seus habitats: “tem asas”, “vivem na terra”, “tem patas”, “respiram por pulmões”, etc. A maioria dos exemplos foi de herbívoros, talvez porque as populações situadas nos níveis tróficos mais baixos da cadeia alimentar são grandes, a fim de satisfazerem os organismos situados em nível mais alto da cadeia. Ao exemplificarem consumidores herbívoros, quase sempre o fazem com pequenos animais e, quando apresentam exemplos de carnívoros quase sempre o fazem com grandes predadores. Para Gallegos e col. (1994), isto se deve ao fato de considerarem animais carnívoros apenas os grandes e ferozes e herbívoros os passivos ou, menores que os animais carnívoros. Os alunos acreditam que os hábitos alimentares dos animais sejam influenciados por seu ambiente e pelo fato de serem ferozes ou passivos e não devido à sua classificação biológica. Percebe-se que para os alunos o termo refere mais significado cultural que ecológico. A barreira semântica persiste, pois o termo tem significado diferente para estudantes e professores.

Decompositores “são animais ou seres que decompõe o alimento, se alimentam de matéria morta” (38%); “algo ou alguma coisa que se decompõe, que morreu e se transforma” (24%); “depende do outro para sobreviver” (8%); dão respostas confusas ou não respondem (30%) e 21,5% citam fungos e/ou bactérias. Dois alunos deram definições próximas ao padrão esperado. Outros 21,5% citam como decompositor os animais carnívoros. Um aluno afirmou que os decompositores “são os predadores”. Se pensarmos que predadores são seres que destroem ou devoram, que “desmontam” outros seres do ambiente dá para compreender os exemplos oferecidos pelos estudantes. Decomposição, para os alunos, significa que a matéria foi consumida, usada ou que desapareceu; que o solo é o ponto final da matéria decomposta e não um estágio no ciclo da matéria (Vásquez e García-Rodeja, 2005). Acreditam que tudo que morre vai para o solo e depois desaparece. Logo, os conceitos de decomposição e de decompositor inexistem.

A segunda questão pedia que os alunos observassem a sequência da figura 1 e respondessem os itens a e b:

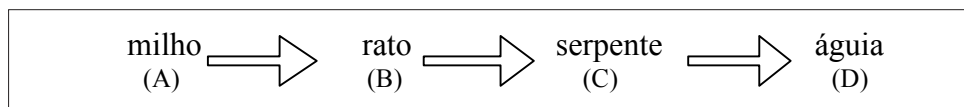


Fig. 1. Cadeia alimentar terrestre modificada de Linhares e Gwevandsznajder. (Figura extraída o livro Biologia hoje, 1997 vol. 3 p. 248).

-
- a) O que ocorre com a população B e D se a população C for extinta? Explique sua resposta.
b) De A para D o que ocorre com o fluxo de energia? Explique sua resposta.

Item a: os alunos consideraram que *a população B aumenta e a D diminui até a extinção* (44%); *a população B aumenta e a D continua a existir* (11%); *as populações B e D se mantêm estáveis* (9%); *as populações B e D entram em extinção* (16%); respostas confusas ou não respondem (20%). A maioria (44,3%) respondeu *“a população B aumenta e a D diminui até a extinção”*, mas não justificou suas respostas. Na falta de sugestão para que a população D possa se alimentar da população de ratos, percebeu-se que, pela rigidez da ideia de cadeia, os alunos insistem na união indissolúvel dos componentes, como se fosse uma cadeia real. Cerca de 10% acreditam que a extinção da população C não afetará a cadeia alimentar *“a população B aumenta e a D continua a existir”*. Alguns não estabelecem diferenças entre os organismos componentes da sequência alimentar. A cadeia trófica se apresenta como uma associação de seres cujo fim está marcado pelos indivíduos mais fortes, predadores dos demais, ficando clara a supremacia do mais forte. Parece que a cadeia alimentar pode ser iniciada por qualquer indivíduo menor que os posteriores (Manzanal e Jiménez, 1995).

Item b: os estudantes afirmaram que *de A para D a energia aumenta* (29%); *de A para D a energia se mantém constante* (15%); *de A para D a energia diminui* (26%); respostas confusas ou não respondem (29%). Três estudantes (3,8%) justificaram suas respostas: um explicou que *“a energia é cumulativa (A+B+C+D)”*, apresentando uma concepção material de energia ao considerá-la como uma substância que se pode armazenar ou consumir; dois explicaram que os animais de maior porte armazenam mais energia. Para esses estudantes a energia não é perdida na transferência trófica (D’Avanzo, 2003). Sobre energia, nem todas as dificuldades dos alunos têm sua origem nas ideias prévias (Solbes e Tarín, 2004). Alguns o consideraram como processo, em lugar de um sistema de interação com o entorno. Outros seguem um modelo de entendimento linear causal, ignorando outras circunstâncias. Os alunos não compreendem o significado de características fundamentais da energia: transformação, conservação, transferência e degradação (Duit, 1984).

Na terceira questão, foi apresentada aos estudantes uma rede alimentar com 10 populações de seres vivos (A, B, C, D, E, F, G, H, I, e J), representando como interação. Foi solicitado que analisassem os efeitos do crescimento rápido de uma população sobre outra, justificando suas respostas. Cerca de 63% interpretaram a dinâmica da teia alimentar em termos de uma cadeia alimentar. Grande parte (45%) interpretou a cadeia alimentar contrária a orientação das setas, iniciando a cadeia alimentar com um predador. Frequentemente este erro é encontrado em sala de aula, quando se solicita a construção de uma cadeia alimentar (Gallegos e col. 1994). Os alunos (35,4%) destacaram apenas a interação que ocorre entre duas populações, não considerando as outras populações da rede alimentar. Para os mesmos, uma mudança numa população só afetará outra se as duas estiverem diretamente relacionadas como predador-presa.

CONCLUSÕES

O uso constante, por parte dos estudantes, de conhecimentos cotidianos para explicar os fenômenos estudados em Ecologia, aliados a uma considerável dificuldade no domínio de conceitos científicos, não são suficientes para uma compreensão eficaz dos ciclos alimentares. Diante dos conhecimentos apresentados pelos estudantes, identificou-se a necessidade da construção de um projeto de ensino de Ecologia que integre os conhecimentos oriundos de várias áreas, principalmente no trato de questões que favoreçam a interação da abordagem CTSA com o ensino da disciplina de Ecologia, visando a superação das dificuldades aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, B. (1985). Student's ideas about plant nutrition: what are they? *Journal of Biological Education*, 19(3), 213-218.
- Brasil (2002). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec.
- D'Avanzo, C. (2003). Application of Research on Learning to College Teaching: Ecological Examples. *BioScience*, 53(11), 1121-1128.
- Duit, R. (1984). Learning the energy concept in school-empirical results from The Philippines and West Germany. *Physics Education*, 19(2), 59-66.
- Ferreira, A.B.H. (1999). Dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Gallegos et al (1994). Preconceptions and relations used by children in the construction of food chain. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 259-272.
- Leach, J. et al. (1996). Children's ideas about ecology 3: ideas found in children aged 5-16 about the interdependency of organisms. *International Journal of Science Education*, 18(2), 129-141.
- Magalhães, S. I. R. e Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em ciências para uma articulação ciência, tecnologia, sociedade e pensamento crítico: um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 85-110. Retirado de: <<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a05.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2010.
- Manzanal, R.F., Jiménez, M.C. (1995). La Enseñanza de la Ecología. Un Objetivo de la Educación Ambiental. *Revista Enseñanza de la Ciencias*, 13(3), 295-311.
- Moscovici, S. (1978). *A Representação Social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- Solbes, J. , Tarín, F. (2004). La Conservación de Energía: Un principio de toda la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 185-194.
- Vásquez S.M., García-Rodeja "Signando" juntos: conversaciones sobre la transformación de la materia. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(2), 237-250.